

Cavité sous-
arachnoï-
dienne.

sous-arachnoïdienne; mais, durant la vie, cette cavité est remplie par un liquide séreux qui distend la membrane et qui jaillit souvent à plusieurs pouces de hauteur quand on fait une petite ponction à la dure-mère. Il existe une disposition analogue autour du cerveau et du cervelet qui ne remplissent pas non plus exactement la capacité du crâne. J'ai donné à ce liquide le nom de *céphalo-rachidien*, ou *céphalo-spinal*. Il n'est pas difficile de comprendre quelle protection efficace la moelle reçoit du liquide qui l'environne, et au milieu duquel elle est comme suspendue, à l'instar du fœtus dans l'utérus, avec cette différence qu'elle est fixée dans sa position centrale par le ligament dentelé et les divers nerfs rachidiens.

Usage du
fluide cépha-
lo-spinal.

La manière dont les vaisseaux sanguins se rendent au cerveau, et dont ils sortent de cet organe, est extrêmement curieuse : nous en traiterons à l'article *circulation*. Nous nous bornerons ici à faire remarquer que les artères, avant de pénétrer dans la substance cérébrale, se réduisent en vaisseaux capillaires; que les veines affectent la même disposition en sortant de cette substance; et comme ces vaisseaux très-fins communiquent entre eux par des anastomoses multipliées, il en résulte à la surface du cerveau un lacis vasculaire, que l'on qualifie à tort de *membrane pie-mère*. Ce lacis s'introduit dans les cavités du cerveau; c'est lui

Pie-mère.

qui, dans les ventricules, forme le *plexus choroïde* et la *toile choroïdienne*.

Nous ne donnerons point ici la description anatomique du cerveau : nous nous bornerons à faire sur ce sujet quelques réflexions générales, et à exposer quelques faits fondamentaux.

Remarques
sur le cerveau

A. Presque tous les auteurs qui ont donné la description anatomique du cerveau n'ont pas été assez sévères sur les expressions qu'ils ont employées, leur esprit étant prévenu par quelque idée hypothétique. Il est indispensable aux progrès futurs de l'anatomie et de la physiologie, de n'admettre que des termes précis, d'éloigner, autant que possible, les expressions métaphoriques, et surtout de rejeter toute supposition, par exemple, que *tous les nerfs aboutissent* ou se réunissent en un *certain point* du cerveau; que *l'âme a son siège* dans une partie déterminée de cet organe; que le *fluide nerveux est sécrété* par une portion de la masse cérébrale, tandis que le reste sert de *conducteur* à ce fluide, etc. Pour ne point avoir suivi cette méthode, les auteurs qui ont décrit le cerveau ont présenté des idées fausses, et se sont exprimés d'une manière obscure.

B. On doit entendre par *cerveau*, ou mieux *système cérébro-spinal*, l'organe qui remplit la cavité du crâne et celle du canal vertébral. Pour la facilité de l'étude, les anatomistes l'ont divisé en trois parties, le *cerveau* proprement dit, le *cervelet*,

Composition
du cerveau
de l'homme.

Globules du
cerveau.

Lorsqu'on examine, à l'aide du microscope, la substance cérébrale, elle paraît formée d'une immense quantité de globules d'une grosseur inégale. Ils sont, dit-on, huit fois plus petits que ceux du sang; dans la substance médullaire, ils sont disposés en lignes droites, et prennent l'apparence de fibres; dans la substance cendrée ils paraissent entassés confusément.

D'après M. Vauquelin, il n'existe point de différence entre les diverses parties du système nerveux; l'analyse du cerveau, du cervelet, de la moelle épinière, et des nerfs, a donné le même résultat. Il a trouvé partout la même matière; elle est composée :

Composition
chimique du
cerveau.

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Eau. | 80,00 |
| Matière blanche grasse. | 4,53 |
| Matière grasse rouge. | 0,70 |
| Osmazôme. | 1,12 |
| Albumine. | 7,00 |
| Phosphore | 1,50 |
| Souffre et sels, tels que | |
| Phosphate acide de potasse. | } 5,15 |
| — de chaux | |
| — de magnésie. | |

M. John s'est assuré que la matière grise ne contient pas de phosphore, et M. Chevreul a décrit récemment une substance blanche et nacréée qu'il regarde comme un principe immédiat propre au système nerveux.

Artères du
cerveau.

I. Les artères du cerveau sont volumineuses. Elles sont au nombre de quatre (les deux carotides internes et les deux vertébrales); elles affectent une disposition sur laquelle nous insisterons à l'article de la *Circulation artérielle*.

Nous dirons seulement ici qu'elles sont principalement placées à la partie inférieure de l'organe, qu'elles y forment un cercle par la manière dont elles s'anastomosent, et qu'elles se réduisent en vaisseaux capillaires avant de pénétrer dans le tissu du cerveau.

Quelques auteurs estiment que le cerveau reçoit à lui seul la huitième partie du sang qui part du cœur; mais cette estimation ne peut être qu'approximative, la quantité de sang qui se porte au cerveau varie suivant un grand nombre de circonstances. On sait par des dissections faites récemment, que les artères cérébrales sont accompagnées par des filets du nerf grand sympathique; ces filets peuvent être suivis assez aisément sur les principales branches de ces artères. Il est présumable qu'ils les accompagnent jusqu'à leurs dernières divisions; mais il ne faut pas conclure de cette disposition, qui est générale pour toutes les artères, que le cerveau reçoit des nerfs. Les filaments du grand sympathique n'ont ici, comme ailleurs, de relations évidentes qu'avec les parois artérielles.

Le cerveau
reçoit beau-
coup de sang.Nerfs des ar-
tères céré-
brales.

Les veines cérébrales ont aussi une disposition

Veines
cérébrales.

particulière: elles occupent la partie supérieure de l'organe; elles ne présentent pas de valvule; elles se terminent dans des canaux situés entre les lames de la dure-mère, etc. Nous reviendrons sur ce point, à l'article *Circulation veineuse*. Il n'existe point de vaisseaux lymphatiques dans le cerveau, du moins personne ne les y a remarqués.

Observations faites sur le cerveau de l'homme et sur celui des animaux vivants.

Expériences
sur le cerveau
vivant.

Sur les enfants nouveau-nés, dont le crâne est encore en partie membraneux, et sur les adultes, à la suite des plaies et des maladies qui ont mis le cerveau à nu, on remarque qu'il éprouve deux mouvements distincts. Le premier, généralement obscur, est isochrone au battement du cœur et des artères; le second, beaucoup plus apparent, est en rapport avec la respiration, c'est-à-dire que l'organe s'affaisse, revient sur lui-même dans l'instant de l'inspiration, tandis qu'il présente un phénomène opposé, c'est-à-dire qu'il se gonfle visiblement dans le moment de l'expiration: selon que les mouvements de la respiration sont plus ou moins étendus, ceux du cerveau sont plus ou moins manifestes. Ces deux espèces de mouvements, mais surtout le dernier, sont très-faciles à voir sur les animaux, et je ne conçois pas comment ils ont pu être révoqués en doute dans ces

derniers temps. Ils doivent être très-peu sensibles quand le crâne est intact, car pour s'affaisser le cerveau doit sans doute supporter la pression atmosphérique; mais rien n'est démontré à cet égard. Ce genre de gonflement et d'affaissement alternatif existe dans le cervelet et la moelle épinière. (*Voyez mon Journal de Physiologie.*)

Le cerveau, le cervelet et la moelle épinière, entourés du fluide céphalo-spinal, remplissent fort exactement les membranes *sacciformes* qui les entourent; ils exercent même une certaine pression sur leur surface. La pression a sa source dans l'effort du sang qui pénètre leur parenchyme, d'où il résulte que la substance cérébrale, incapable d'effort par elle-même, est incessamment pressée entre l'effort du sang, et la résistance des enveloppes membraneuses ou osseuses.

Et, comme l'effort du sang varie suivant plusieurs circonstances, la pression que subit le cerveau varie dans la même proportion.

Il paraît que cette pression est indispensable aux fonctions de l'organe. Toutes les fois qu'elle est subitement diminuée ou augmentée, les fonctions sont suspendues; si la diminution ou l'augmentation se fait par degré, les fonctions cérébrales persistent. Un des moyens les plus simples de diminuer cette pression est de faire une ponction derrière l'occipital dans l'intervalle qui le sépare de la première vertèbre. Le liquide céphalo-spinal s'é-

Pression que
supporte le
cerveau.

chappe ordinairement sous la forme de jet, et aussitôt les fonctions cérébrales sont évidemment troublées. J'ai vu cependant des animaux auxquels j'avais soustrait le liquide dont je parle, continuer de vivre sans dérangements très-apparens dans les fonctions nerveuses.

Le cerveau est peu ou point sensible.

Examiné sur l'animal vivant, le cerveau présente des propriétés remarquables, et bien éloignées de ce que l'imagination pourrait nous représenter. Qui croirait, par exemple, que la plus grande partie des hémisphères, sinon la totalité, est insensible aux piqûres, déchirements, sections, et même aux cautérisations? C'est pourtant un fait sur lequel l'expérience ne laisse aucun doute. Qui penserait qu'un animal peut vivre plusieurs jours et même plusieurs semaines après la soustraction totale des hémisphères? et cependant plusieurs physiologistes et nous-même avons vu des animaux de différentes classes dans cette situation. Mais ce qui est moins connu, et qui pourra surprendre davantage, c'est que la soustraction des hémisphères sur certains animaux, tels que des reptiles, produit si peu de changement dans leurs allures habituelles, qu'il serait difficile de les distinguer d'animaux intacts.

Les lésions de la surface du cervelet montrent aussi que cet organe n'est point sensible; mais les blessures plus profondes, et surtout celles qui in-

téressent les pédoncules, ont des résultats dont nous parlerons plus tard.

Il n'en est pas de même de la moelle épinière : la sensibilité de cette partie du cerveau est des plus prononcée, avec cette circonstance remarquable, qu'elle est exquise sur la face postérieure, beaucoup plus faible sur la face antérieure, et pour ainsi dire nulle au centre même de l'organe. Aussi est-ce de la partie postérieure de la moelle, que naissent les nerfs qui sont plus particulièrement destinés à la sensibilité générale.

Sensibilité de la moelle épinière.

Une sensibilité très-vive se fait aussi remarquer à l'intérieur et sur les côtés du quatrième ventricule; mais cette propriété diminue à mesure que l'on avance vers la partie antérieure de la moelle allongée; elle est déjà très-affaiblie dans les tubercules quadrijumeaux des mammifères.

Sensibilité du quatrième ventricule.

Nous renvoyons à un autre article les propriétés du cerveau qui ont rapport aux mouvements.

Les usages que remplit le cerveau dans l'économie animale sont extrêmement importants et multipliés. Il est l'organe de l'intelligence; il dirige nos moyens d'agir sur les corps extérieurs; il exerce une influence plus ou moins marquée sur les phénomènes les plus intimes de la vie; il établit une relation mystérieuse, mais réelle, entre les divers organes, ou, en d'autres termes, il est l'agent principal des sympathies. Nous ne l'envisageons ici que sous le premier rapport.

Usages du cerveau.

et la *moelle épinière*. Cette division est purement scolastique. Dans la réalité, ces trois parties ne forment qu'un seul et même organe. La moelle épinière n'est pas plus un *prolongement* du cerveau et du *cervelet*, que ceux-ci ne sont un *épanouissement* de la moelle épinière.

Composition
du cerveau
de l'homme.

C. Le cerveau de l'homme est celui qui présente la plus grande complication de structure, et le nombre le plus considérable de parties distinctes; parmi celles-ci, il en est qui ne se trouvent chez aucun animal; tel sont les corps *mammillaires* et les *olivaires*; d'autres se voient chez beaucoup d'animaux, mais nous n'en savons pas encore les usages; ce sont le *corps calleux* ou la grande *commisure des lobes*, la *voûte à trois piliers*, le *septum lucidum*, la *bandelette demi-circulaire*, la *corne d'Ammon*, la *commisure antérieure* et la *postérieure*, la *glande pinéale* et la *glande pituitaire*, l'*infundibulum*. Toutes ces parties remplissent probablement des fonctions importantes; mais telle est la méthode défectueuse suivie jusqu'ici pour étudier les fonctions cérébrales, qu'on les ignore complètement. Il est d'autres parties du cerveau dont l'expérience commence à dévoiler quelques usages: ce sont les *hémisphères*, les *corps striés*, les *couches optiques*, les *tubercules quadrijumeaux*, le *pont*, les *pyramides*, et leur prolongation jusqu'au-delà des corps striés, les *pédoncules du cervelet*, les *hémisphères de ces organes*, les *divers faisceaux* qui

forment la *moelle allongée*, et ceux de la *moelle épinière*.

D. De tous les animaux, l'homme est celui dont le cerveau proprement dit est proportionnellement le plus volumineux (1). Les dimensions de cet organe sont proportionnées le plus souvent à celles de la tête. A cet égard, les hommes diffèrent beaucoup entre eux. En général, le volume du cerveau est en relation directe avec la capacité de l'esprit. On aurait tort, cependant, de croire que tout homme ayant une grosse tête a nécessairement une intelligence supérieure, car plusieurs causes indépendantes du cerveau peuvent augmenter le volume de la tête ou diminuer le volume du cerveau, celui de la tête restant le même (2); mais il est rare qu'un homme distingué par ses facultés mentales n'ait pas une tête volumineuse. Le seul moyen d'apprécier approximativement le volume du cerveau dans un homme vivant, est de mesurer les dimensions de son crâne: tout autre procédé, même celui qui a été proposé par Camper, c'est-à-dire la mesure de l'angle facial, est infidèle.

L'homme
a le cerveau
plus volumi-
neux que les
animaux.

(1) Il existe quelques exceptions à ce fait général.

(2) Dans la paralysie des aliénés le crâne conserve ses dimensions, mais le cerveau diminue d'une quantité considérable; ce qui en a disparu est remplacé par le fluide céphalo-spinal, qui augmente alors selon la diminution de la masse cérébrale.

Lobes ou hémisphères du cerveau.

E. Les hémisphères de l'homme sont ceux qui offrent les *circonvolutions* les plus nombreuses et les *anfractuosités* les plus profondes. Le nombre, le volume, la disposition des circonvolutions sont variés; sur quelques cerveaux elles sont très-grosses, sur d'autres elles sont plus multipliées et plus petites. Leur disposition est différente sur chaque individu; celles du côté droit ne sont pas disposées comme celles du côté gauche. Il serait curieux de rechercher s'il n'existe pas un rapport entre le nombre des circonvolutions et la perfection ou l'imperfection des facultés intellectuelles, entre les caractères de l'esprit et la disposition individuelle des circonvolutions cérébrales. Les hémisphères du cerveau humain ont encore pour marque distinctive un lobe postérieur qui recouvre le cervelet.

Circonvolutions, anfractuosités.

Forme des lobes du cerveau.

F. La forme générale des lobes du cerveau varie suivant les individus, et peut-être aussi suivant la capacité intellectuelle. Dans le cerveau de l'un des savants les plus illustres dont la France s'honore, ils étaient presque demi-sphériques. Dans la plupart des idiots au contraire, leur diamètre antéro-postérieur est double au moins de la hauteur. (Voyez la planche I^{re}.)

Poids du cervelet.

F. Le volume et le poids du cervelet diffèrent suivant les individus, et surtout suivant les âges. Dans l'homme adulte, le cervelet équivaut en poids à la huitième ou neuvième partie de celui

Lamelles du cervelet.

du cerveau; il n'en forme que la seizième ou la dix-huitième dans l'enfant naissant. On n'observe point de circonvolutions à la surface du cervelet, mais des lamelles superposées, séparées chacune par un sillon. Le nombre de ces lamelles est très-variable, suivant les individus, ainsi que leur disposition. On peut répéter, à cette occasion, la remarque que nous avons faite plus haut en parlant des circonvolutions cérébrales. Un anatomiste italien (Malacarné) dit n'avoir trouvé que trois cent vingt-quatre lames dans le cervelet d'un insensé, tandis que dans d'autres individus il en a trouvé plus de huit cents. J'ai ouvert le crâne d'un grand nombre d'aliénés de tous genres sans avoir fait la même remarque. Le cervelet de l'homme est caractérisé par les proportions considérables des lobes latéraux, relativement au lobe médian.

H. Dans la profondeur de la substance cérébrale existent des cavités qui, depuis un temps fort éloigné, portent le nom bizarre aujourd'hui de *ventricules*. De ces cavités l'une appartient au cervelet et à la moelle épinière, c'est le *quatrième ventricule*; l'autre est située entre les lobes cérébraux, c'est le *troisième ventricule*; enfin, dans chacun des hémisphères il existe une cavité beaucoup plus spacieuse que les précédentes, ce sont les *ventricules latéraux*, ces diverses cavités communiquent librement entre elles, le troisième ventricule avec les latéraux au moyen de deux ouvertures arrondies

Comment les ventricules communiquent entre eux.

nommées les trous de Monro. Un canal, l'*aqueduc de Sylvius*, réunit le troisième et le quatrième ventricule; enfin ce dernier s'ouvre par une ouverture constante, que j'ai découverte il y a quelques années, et qui, variable dans son étendue et sa configuration, est toujours placée sur la ligne médiane vis-à-vis le *calamus scriptorius*, et s'ouvre dans la cavité sous-arachnoïdienne, et par conséquent est en rapport immédiat avec le fluide céphalo-rachydien; aussi par cette ouverture ce fluide pénètre-t-il dans les cavités du cerveau, et, dans certains cas, s'y accumule en quantité considérable; le mécanisme par lequel le fluide entre dans les ventricules et en sort par cette ouverture sera décrit en son lieu.

Entrée des cavités du cerveau.

La substance qui forme le cerveau est molle, pulpeuse; elle se déforme aisément d'elle-même; dans le fœtus, elle est presque fluide, elle a plus de consistance dans l'enfant, et davantage encore dans l'adulte. Son degré de consistance varie dans les différents points de l'organe et selon les individus. Le cerveau a une odeur fade, spermatique, qui est assez tenace, et qui a persisté plusieurs années dans des cerveaux desséchés. (Chaussier.)

Deux substances dans le cerveau, la blanche et la grise.

H. On distingue deux substances dans le cerveau: l'une est grise, l'autre blanche. La *substance blanche*, ou *médullaire*, forme la plus grande partie de l'organe, en occupe plus particulièrement l'intérieur et la partie qui correspond à la base du

crâne; elle a plus de fermeté que la matière grise; elle a l'apparence fibreuse; elle forme en grande partie la moelle épinière, mais particulièrement sa couche superficielle.

La substance grise, nommée encore *cendrée*, *corticale*, forme une couche d'épaisseur variable à l'extérieur du cerveau et du cervelet; on trouve cependant de la matière grise dans leur intérieur: tantôt elle est recouverte par la matière blanche, tantôt elle paraît comme mêlée intimement avec elle, ou bien ces deux substances sont disposées par couches ou par stries alternatives. En s'en tenant à la couleur, on pourrait distinguer plusieurs autres substances dans le cerveau, car on y observe des parties jaunes, noires, etc. (1).

Dire que la substance grise du cerveau produit la matière blanche, c'est avancer une supposition gratuite, attendu que la matière grise ne produit pas plus la blanche, qu'un muscle ne produit le tendon qui le termine; que le cœur ne produit l'aorte, etc. Sous ce point de vue, le système anatomique de MM. Gall et Spurzheim est sans aucun fondement. D'ailleurs en général la matière blanche est formée avant la grise, et plusieurs parties blanches n'ont aucun rapport avec la substance grise.

(1) M. Scemmering distingue quatre substances dans le cerveau, la blanche, la grise, la jaune et la noire.